

УДК 338

# ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ФОРВАРДНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НА РЫНКЕ ДЕРИВАТИВОВ

канд. экон. наук, доц. Л.В. МАСЬКО; П.И. ПАНЬКОВ  
(Полоцкий государственный университет)

*Рассмотрены модели ценообразования деривативов. Проведен анализ формирования форвардных цен в их взаимосвязи с ценами наличного рынка. Представлено соотношение цены и стоимости форвардного обязательства в различные моменты времени. По результатам исследования разграничены факторы, оказывающие влияние на оценку двух укрупненных групп деривативов – форвардных обязательств и условных требований, что будет способствовать эффективному применению деривативов организациями.*

**Ключевые слова:** форвардные обязательства, условные требования, форвардная цена, стоимость дериватива.

**Введение.** При работе с деривативами отделам компании, связанным с проведением соответствующих операций, необходимо понимание того, как формируется срочная цена (цена конкретного производного инструмента), так как срочная цена играет роль одного из индикаторов будущего состояния конъюнктуры на спотовом рынке, а также оказывает влияние на оценку справедливой стоимости деривативов. Эта оценка является стоимостью дериватива и существенно отличается от его цены. Понимание различий между формированием стоимости деривативов и формированием его цены обеспечивает эффективное управление данными инструментами в компании. Поэтому цель данной работы заключается в исследовании моделей ценообразования форвардных обязательств, что будет способствовать эффективному применению деривативов организациями. Для этого потребуется:

- провести анализ современных моделей ценообразования деривативов;
- исследовать группы деривативов с целью совершенствования их детализации;
- уточнить состав факторов и их влияние на ценообразование деривативов;
- провести анализ формирования цены и стоимости форвардных обязательств.

**Основная часть.** Денежная оценка – это основа, на которой принимаются управленческие решения в современной экономике. Применение деривативов также требует проведения соответствующих оценок. В настоящее время в международной практике применяются различные модели ценообразования деривативов, при этом теоретическая оценка по существующим моделям может отличаться от фактической рыночной, на которую влияет ряд дополнительных факторов. Однако заметим, что специфика деривативов заключается в том, что по ним можно сформировать аналогичную синтетическую позицию и при ее расхождении с фактической оценкой получить безрисковую прибыль, поэтому фактические рыночные цены будут стремиться к модельным значениям в соответствии с концепцией эффективного рынка. Проведенное исследование современных моделей ценообразования деривативов и подходов к их практической оценке позволило систематизировать и представить результаты в таблице 1.

Таблица 1. – Современные модели ценообразования деривативов

Модель оценки	Деривативы	Содержание
Ожидаемых денежных потоков	Форвардные обязательства	Цена обычно формируется исходя из цены базового актива путем построения гипотетической комбинации деривативов и базовых активов, которая исключает риск (называется портфелем хеджирования). При устраненном риске портфель хеджирования должен давать прибыль на уровне безрисковой ставки. Соответственно, цена производного инструмента – это величина, которая заставляет портфель хеджирования зарабатывать безрисковую ставку. В отличие от моделей оценки опционов, в русскоязычных источниках подробно рассматривается достаточно редко
Блэка – Шоулза – Мертона	Опционы	Стоимость опциона зависит от цены исполнения, времени до момента экспирации, цены базового актива, безрисковой ставки и волатильности базового актива. Основана на ряде допущений: опцион европейский (возможность исполнения только на дату экспирации), базовый актив не генерирует доходы; нет транзакционных издержек или налогов; безрисковая ставка известна и постоянна; волатильность базового актива известна и постоянна; распределение доходности соответствует нормальному распределению. Существует много вариаций и улучшений модели Блэка – Шоулза, которые позволяют применить данную модель в тех случаях, когда допущения не выполняются в реальных ситуациях

Окончание таблицы 1

Модель оценки	Деривативы	Содержание
Кокса – Росса – Рубенштейна	Опционы	Время между началом и экспирацией рассматривается как ряд дискретных моментов времени. Предполагается, что цена базового актива может либо увеличиваться, либо уменьшаться из-за определенных факторов в каждый момент времени. На основании этого можно определить выплаты по опциону по истечении срока действия. Инвестиции в базовый актив и опционную позицию могут быть структурированы таким образом, чтобы выплаты были идентичными независимо от того, увеличивается или уменьшается цена базового актива. Это позволяет дисконтировать денежный поток по безрисковой ставке, что позволяет решать вопрос о стоимости опциона. При использовании биномиальной модели обычно применяется 20 или более периодов, чтобы обеспечить более реалистичные диапазоны потенциальных выплат по истечении срока действия опциона
Зуев Д.В.	Структурированные деривативы	Предлагается универсальная, инвариантная к виду производного финансового инструмента модель оценки теоретической стоимости структурированных деривативов, обладающая следующими характеристиками: устойчивость относительно входных данных, гибкость, интегрируемость с существующими теориями и концепциями, не основана на идее нормальности распределения
<i>На практике для оценки деривативов существенным фактором является наличие или отсутствие активного рынка в соответствии с подходами к оценке справедливой стоимости по стандарту МСФО 13</i>		
По наблюдаемым котировкам	Деривативы, для которых есть активный рынок	<i>Абсолютбанк:</i> цена, определяемая организатором торгов в порядке убывания приоритета: теоретическая (расчетная) цена или вариационная маржа / последняя средневзвешенная цена / последняя цена закрытия. <i>Ситибанк:</i> Приоритет 1 – средневзвешенная цена по бездресным сделкам, раскрываемая организатором торговли (ОАО «Московская биржа ММББ-РТС», СПББ и т.п.) на дату, ближайшую к дате осуществления переоценки из предшествующих ей 30 календарных дней. Приоритет 2 – цены, раскрываемые признанными доступными источниками информации, в том числе информационными системами BLOOMBERG, REUTERS (цена EOD MID price на дату, ближайшую к дате осуществления переоценки из предшествующих ей 30 календарных дней).
При отсутствии котировок	Деривативы, для которых нет активного рынка	<i>Абсолютбанк</i> (с использованием доступных исходных данных 2-го и 3-го уровней, при этом предпочтение отдается исходным данным 2-го уровня): справедливая стоимость определяется как стоимость аналогичного дериватива (ПФИ), при этом должны быть одинаковыми следующие параметры: вид ПФИ; базисный(е) актив(ы); валюта ПФИ; дата окончания срока исполнения договора; цена исполнения для опционных договоров. Применяются типовые модели расчета цен ПФИ, реализованных информационным агентством Thomson Reuters или Bloomberg. <i>Ситибанк:</i> для ПФИ используются модели оценки СИТИГРУПП. Все значимые данные являются общедоступными на рынке исходными данными либо являются производными от рыночных котировок или ставок. Методы оценки: оценка чистой приведенной к текущему моменту стоимости и дисконтирование потоков денежных средств, сравнение со схожими инструментами, в отношении которых известны рыночные котировки, модели ценообразования опционов Блэка – Шоулза и полиномиальные модели оценки стоимости опционов

Источник: составлено авторами на основании [1–5].

Исходя из проведенного анализа, можно отметить два момента. *Во-первых*, оценка форвардных обязательств предполагается достаточно простой, и русскоязычные авторы не уделяют должного внимания данной теме. По нашему мнению, рассмотрение фундаментальных подходов к оценке деривативов, и в частности к оценке форвардных обязательств, будет способствовать пониманию, а значит и более эффективному управлению деривативами со стороны работников и руководства, особенно в организациях нефинансовой сферы. Поэтому в данной работе нами будут рассмотрены существенные аспекты оценки форвардных обязательств. *Во-вторых*, на ценообразование деривативов оказывают влияние различные факторы: одни из них можно учесть в теоретических моделях, другие будут давать разницу между теоретической ценой и ее возможным реальным значением. В результате на практике лучшим значением стоимости дериватива будет его котировка на активном рынке, в противном случае будут применяться уже теоретические модели. Далее разграничим деривативы на группы, которые имеют критическое

влияние на их оценку, затем рассмотрим факторы, оказывающие влияние на формирование соответствующих цен, и в заключение перейдем к фундаментальным вопросам оценки форвардных обязательств.

Деривативы представляют собой договор между двумя сторонами – покупателем и продавцом. Производные инструменты торгуются на рынках по всему миру: включают в себя организованные рынки, где все контракты стандартизированы и их обращение регулируется биржей, а также внебиржевые (ОТС – over-the-counter) рынки, где торгуются индивидуальные контракты, регулируемые в меньшей степени. Основные характеристики деривативов, влияющие на ценообразование, в меньшей степени связаны с тем, где деривативы торгуются, но *критически* зависят от вида деривативов. Все виды можно объединить в две укрупненные группы: 1) срочные (форвардные) обязательства; 2) условные требования.

*Форвардные обязательства* – это обязательства участвовать в сделке на спотовом рынке (где совершаются сделки с базовым активом) в будущем на условиях, согласованных сегодня. Закрывая форвардное обязательство, сторона фиксирует условия сделки, которую она проведет позднее. Слово «обязательство» здесь имеет решающее значение, так как форвардный контракт – это твердое обязательство. Существует три вида форвардных обязательств [1, с. 79]:

- форвардные контракты (форварды);
- фьючерсные контракты (фьючерсы);
- своп-контракты (свопы).

Условия *форвардов* более гибкие, но при этом они менее прозрачны, менее регулируемы и подвержены более высокому риску дефолта контрагента. *Фьючерсы* представляют собой стандартизованные, более прозрачные и регламентированные контракты, которые, как правило, застрахованы от дефолта контрагента. *Своп* эквивалентен серии форвардных контрактов.

*Условные требования* – деривативы, по которым результат или выплата определяется параметрами базового актива или базового условия, связанного с наступлением какого-либо события. К условным требованиям можно отнести опционы, кредитные деривативы и ценные бумаги, обеспеченные активами [1, с. 79]. Опционы оцениваются по модели Блэка – Шоулза – Мертона, которая кратко описана в таблице 1. Процесс оценки является достаточно сложным и зависит от позиции, занимаемой по опциону. Для покупки (long) опциона на покупку (call) и опциона на продажу (put) цены позиции (а также размер премии в начале) будут формироваться следующим образом [6, с. 112]:

$$c_t = S_t \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-r_t \cdot (T-t)} \cdot N(d_2), \quad (1)$$

$$p_t = K \cdot e^{-r_t \cdot (T-t)} \cdot N(-d_2) - S_t \cdot N(-d_1). \quad (2)$$

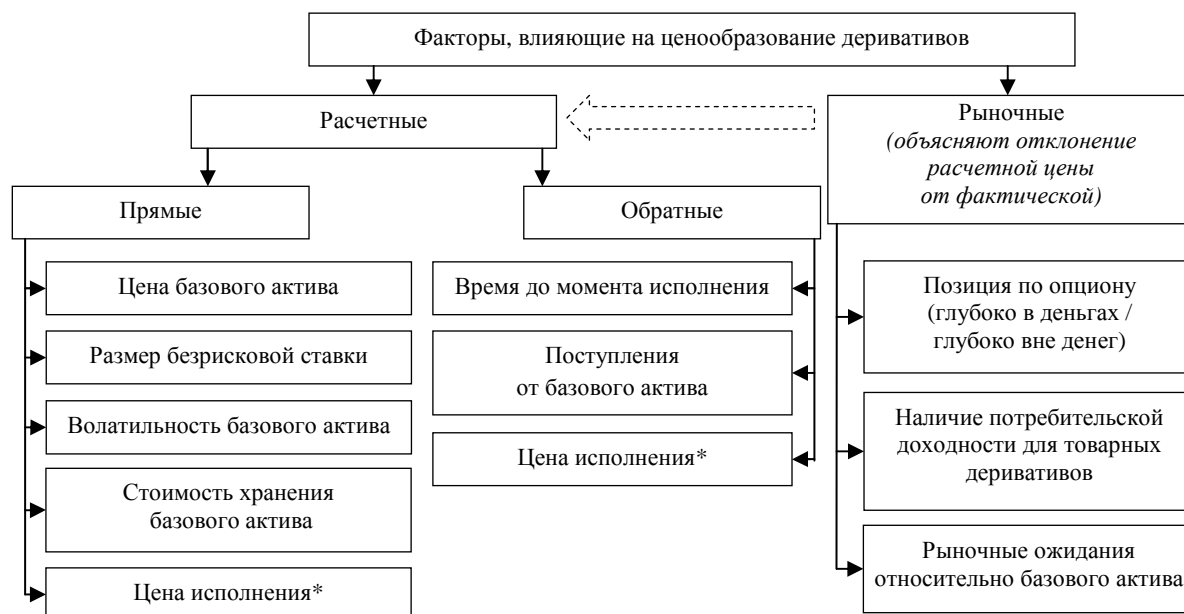
Здесь  $c_t$  – цена опциона call;  $p_t$  – цена опциона put;  $K$  – цена исполнения опциона (страйк);  $t$  – дата оценки;  $T$  – дата исполнения (экспирации);  $T - t$  лет от даты проведения оценки до срока исполнения;  $S_t$  – цена базового актива на дату оценки;  $r_t$  – величина безрисковой ставки на дату оценки;  $\sigma_t$  – волатильность базового актива на дату оценки;  $N(\cdot)$  – кумулятивная функция распределения стандартного нормального распределения;

$$d_1 = \frac{\frac{\ln S_t}{K} + \left( r_t + \frac{\sigma_t^2}{2} \right) \cdot (T-t)}{\sigma_t \sqrt{T-t}};$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_t \sqrt{T-t}.$$

Исходя из данных формул, выделим ряд факторов, которые оказывают влияние на оценку условных требований и являются частями соответствующих формул (1) и (2). Данные факторы также отражены в таблице 1. Следует подчеркнуть, что аналогичные факторы учитываются и при оценке форвардных обязательств, исходя из формул (6) и (7), кроме цены исполнения опциона и волатильности базового актива. Отсутствие необходимости высчитывать волатильность базового актива для форвардных обязательств облегчает их оценку, однако здесь тоже не все однозначно. Если проанализировать формулы (6) или (7), то форвардная цена должна быть выше спотовой на величину стоимости денег на соответствующий период плюс дисконтированные затраты на хранение минус дисконтированные поступления от актива. Однако фактическая форвардная цена может отличаться от теоретического значения, что связано с рыночными ожиданиями, наличием низкого спроса или низкого предложения. Как отмечает Жак Л., фактически на рынках энергоносителей (нефти и газа) цена фьючерсов зачастую оказывается ниже, а не выше спотовых цен, что явно противоречит логике. Такое соотношение называют «бэквордацией». Для объяснения бэквордации необходимо ввести понятие потребительской доходности, возникающей при физическом наличии товарного актива и снижающей стоимости поддержания позиции. Это означает,

что потребительская доходность от владения природным газом или нефтью превышает стоимость поддержания позиции. Например, на рынке природного газа бэквордация достигает пика в конце зимы перед сокращением запасов, что обусловлено ограниченной доступностью хранилищ. Фьючерсы на бензин демонстрируют бэквордацию примерно в тот же период, когда уровень потребления высок. Примеры рынков, фьючерсная торговля которыми находится в состоянии бэквордации, показывают, что бэквордация может резко смениться на контанго (форвардная цена выше спотовой) [7, с. 94]. Заметим, что такая ситуация больше характерна для товарных рынков. На рисунке 1 обобщим факторы, которые влияют на ценообразование деривативов.



Примечание. \* – в зависимости от вида опциона может относиться к каждой из групп, при этом влияет только на первоначальную оценку, так как после заключения уже не меняется.

Рисунок 1. – Система факторов, влияющих на ценообразование деривативов

Источник: собственная разработка.

Как видно из рисунка 1, нами выделены две группы факторов: расчетные и рыночные. По нашему мнению, расчетные можно учесть в соответствующих моделях оценки, однако результаты могут отличаться от реальных значений из-за действия рыночных факторов. Считаем необходимой детализацию расчетных факторов на прямые и обратные в связи с тем, что в период существования позиции по деривативам постоянно осуществляется оценка чувствительности к изменениям расчетных факторов. Рыночные факторы требуют понимания текущей ситуации на рынке конкретного базового актива, а также в ситуации с опционами оценку позиции относительно того, насколько глубоко она в деньгах или вне денег, так как в данном случае расчетные модели могут работать некорректно. Таким образом, при оценке деривативов необходимо учитывать расчетные факторы, влияющие на ценообразование деривативов, с мониторингом текущей рыночной ситуации.

Теперь обратимся непосредственно к оценке *форвардных обязательств*. Стоимость форвардов и опционов являются текущей стоимостью ожидаемых денежных потоков. Сразу возникает вопрос: какую ставку применять для дисконтирования? Применяемая для оценки деривативов ставка – это *безрисковая ставка*, а концепция оценки деривативов, соответственно, называется *риск-нейтральной* [6, с. 109].

Для понимания данной концепции рассмотрим возможности инвесторов.

Инвестиционные возможности можно разделить на *безрисковые* и *рискованные*. *Безрисковые инвестиции* генерируют денежные потоки, в получении которых инвестор абсолютно уверен, например, покупка государственных облигаций. *Рискованные инвестиции* генерируют денежные потоки, в сумме которых инвесторы не могут быть абсолютно уверены, например, деривативы, где величина выплат покупателю продавцу, или наоборот, заранее неизвестна, так как данная величина привязана к стоимости базового актива. В соответствии с данными инвестиционными возможностями будут устанавливаться и запросы инвесторов: для безрисковых инвестиций – безрисковая ставка; для рискованных – ставка, превышающая безрисковую. Идея требовать за дополнительный риск дополнительную премию вполне очевидна, что и делает основная масса инвесторов. Тогда возникает вопрос: если деривативы – это риско-

ванные инвестиции, то почему применяется безрисковая ставка? Не должна ли она быть выше? Объяснение следующее: форвардные и опционные выплаты могут быть синтетически воспроизведены с использованием портфеля, состоящего из базового актива и облигации, где доля каждой составляющей портфеля постоянно балансируется (в источниках для обозначения такой синтетической позиции применяется понятие портфель хеджирования, или динамическая репликация). Поскольку выплаты могут быть синтетически воспроизведены, стоимость торгуемой позиции должна быть такой же, как и стоимость синтетической позиции. В конечном итоге имеем [6, с. 111]:

- если стоимость торгуемой позиции падает ниже стоимости синтетической позиции, инвесторы покупают торгуемую позицию и продают эквивалентную синтетическую позицию. Спрос на покупку торгуемой позиции приведет к увеличению ее стоимости до тех пор, пока она не сравняется со стоимостью синтетической позиции;

- если стоимость торгуемой позиции превысит стоимость синтетической позиции, инвесторы продадут торгуемую позицию и купят эквивалентную синтетическую позицию. Предложение торгуемых позиций, имеющихся в наличии для продажи, приведет к снижению их стоимости до тех пор, пока она не сравняется со стоимостью синтетической позиции.

Таким образом, любое отклонение между торгуемой и синтетической позицией будет использоваться до тех пор, пока оно не исчезнет. Поэтому все проводят оценку форвардов и опционов одинаково. «Все» означает каждого инвестора независимо от его отношения к риску. Таким образом, мы можем оценивать позиции так, как если бы мы находились в нейтральном к риску мире, где мы формируем ожидания, используя безрисковую ставку.

Такой подход называется риск-нейтральной оценкой. Необходимо обратить внимание на то, что здесь не предполагается, что сами инвесторы нейтральны к риску (они не будут требовать дополнительную премию за дополнительный риск). Вместо этого используется тот факт, что оценка мира, нейтрального к риску, идентична оценке реального мира.

Применение концепции риск-нейтральной оценки отличает определение стоимости деривативов от подходов к оценке других финансовых активов, которые будут базовыми активами для производных инструментов. Рассмотрим для сравнения, как формируются цены на финансовые активы.

Стоимость финансового актива представляет собой ожидаемую будущую цену плюс любые промежуточные платежи, такие как дивиденды или купонный процент, дисконтированные по ставке, соответствующей принятому риску. Инвестор прогнозирует цену, которая сложится на момент окончания периода владения, а также любые денежные потоки, которые будут получены в течение данного периода. Затем он берет прогнозируемую будущую цену и ожидаемые денежные потоки и находит их текущую стоимость, дисконтируя их до настоящего времени. Таким образом, инвестор приходит к фундаментальной стоимости актива и сравнивает ее с текущей рыночной ценой. Основываясь на данной разнице и уверенности в своей модели оценки, инвестор принимает торговое решение. Так как инвестор в отношении финансового актива не сможет построить аналогичную синтетическую позицию, он будет требовать дополнительную премию за риск, как это показано на рисунке 2.

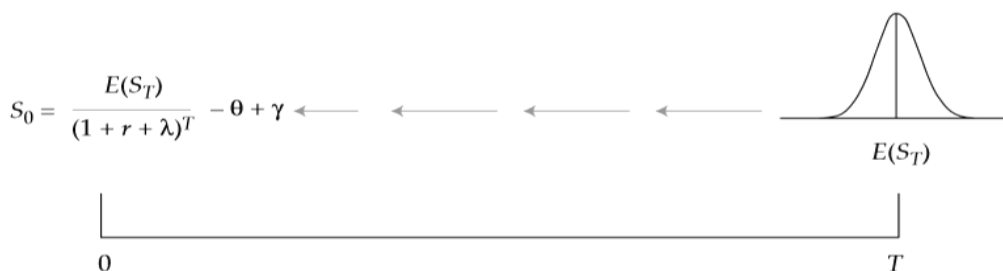


Рисунок 2. – Оценка финансового актива, генерирующего денежные потоки и требующего затрат на хранение

Источник: [1, с. 61].

Текущая стоимость актива ( $S_0$ ) будет определяться дисконтированием ожидаемой стоимости актива  $E(S_T)$  по безрисковой ставке ( $r$ ) плюс премия за риск ( $\lambda$ ), с учетом затрат на хранение ( $\theta$ ) и поступлений ( $\gamma$ ).

Вернемся к деривативам и концепции их риск-нейтральной оценки и рассмотрим их более подробно. В «Трактате о деньгах» Дж.М. Кейнс отмечает: «... на рынке сырья одновременно присутствуют две цены – спотовая и срочная. Для производителя, который собирается поставить свой товар в будущем, главную роль играет срочная цена, поскольку она позволяет определить ему масштабы своих операций. Производитель может избежать ценового риска, продав товар на срок еще до того момента, как он его

произведет. Если срочная цена показывает прибыль по сравнению с затратами производства, он может начать производство, продав товар на срок, и избежать всякого риска. Если же цена не покрывает издержек, то она не стимулирует производство вообще» [8, с. 127].

Базовыми активами первых деривативов были сельскохозяйственные товары. Большинство этих товаров могут храниться (удерживаться) в течение определенного периода времени. В качестве примеров полностью сохраняемых товаров можно привести нефть и золото, которые могут храниться миллионы лет. Зерновые культуры, такие как пшеница и кукуруза, могут храниться в течение длительного, но не бесконечного периода времени. Некоторые товары, такие как бананы, могут храниться в течение относительно короткого периода времени. Финансовые активы, такие как акции и валюты можно хранить вечно, в то время как облигации существуют до даты их погашения [2, с. 54].

Хранение связано с дополнительными расходами. Стоимость хранения товаров может быть довольно высокой, например хранение тонны золота или миллиона баррелей нефти. Финансовые активы, с другой стороны имеют относительно низкие затраты на хранение. Некоторые активы частично окупаются при хранении: по акциям выплачивают дивиденды, по облигациям – проценты. Соотношение выгод от удержания актива и расходов на его хранение играет определенную роль в оценке производных финансовых инструментов.

Концепция цены форвардов, фьючерсов или свопов – это концепция, которая представляет собой фиксированную цену или курс, по которому базовый актив будет приобретен позднее. Это не сумма, которая должна быть выплачена в момент заключения контракта. Эта фиксированная цена или ставка встроена в контракт, в то время как стоимость будет колебаться по мере изменения рыночных условий. Но что еще более важно, стоимость и цена совсем не сопоставимы друг с другом [6, с. 92].

Для форвардов, фьючерсов и свопов используется специфическая терминология в отношении цены и стоимости, так как эти контракты не требуют затрат денежных средств в момент заключения, в противоположность опционам, акциям или облигациям. Соответственно, стоимость форвардов, фьючерсов и свопов в момент их заключения равна нулю, и в бухгалтерском учете организации никаких записей сделано не будет. В соответствии с положениями МСФО деривативы отражаются на балансовых счетах по справедливой стоимости, при этом, как правило, справедливая стоимость дериватива при первоначальном признании равна нулю. Ее изменения могут быть признаны различными способами: непосредственно через прибыль или убыток, если не применяется учет хеджирования, либо более сложными способами, если учет хеджирования применяется [9, с. 69].

Рассмотрим более подробно *определение стоимости форвардных обязательств*.

Представим форвардное обязательство, которое заключено сегодня. Для него момент времени  $t = 0$ . Форвардное обязательство будет исполнено в момент времени  $T$ . Стоимость базового актива равна  $S_0$ . В момент исполнения форвардного обязательства цена базового актива будет равна  $S_T$ , и на данный момент она неизвестна. Цена, по которой продавец будет обязан продать актив, а покупатель его принять и оплатить в момент времени  $T$  – это форвардная цена  $F_0(T)$ ,  $S$  и она устанавливается в момент заключения форвардного обязательства. Соответственно, стоимость форвардного обязательства в момент времени  $T$  будет определяться по следующей формуле [1, с. 92]:

$$V_T(T) = S_T - F_0(T). \quad (3)$$

Данную формулу можно интерпретировать следующим образом: стоимость форвардного контракта в момент исполнения – это спотовая цена базового актива минус форвардная цена, согласованная в контракте.

По сложившейся практике стоимость определяется с позиции покупателя (длинной позиции), поэтому приведенное выше определение в целом правильно, но будет скорректировано, если мы рассмотрим сделку с точки зрения продавца (короткой стороны). В этом случае необходимо умножить значение стоимости  $V_T(T)$  для покупателя на  $-1$ , что позволит вычислить значение  $V_T(T)$  для продавца. Либо можно отнять от форвардной цены  $F_0(T)$  спотовую в момент исполнения  $S_T$ .

Когда форвардный контракт заключается, ни одна из сторон ничего не платит другой, следовательно, этот контракт не имеет стоимости и не является ни активом, ни обязательством. Поэтому его стоимость в момент заключения равна нулю [1, с. 96]:

$$V_0(T) = 0. \quad (4)$$

Несмотря на то, что форвардный контракт имеет нулевую стоимость в начале, в течение срока своей «жизни», то есть до момента исполнения, его стоимость может меняться. Рассмотрим более подробно, что происходит в течение срока действия форвардного контракта.

Стоимость форвардного контракта  $V_T(T)$  в момент времени  $t$ , который является некоторым моментом времени после начала контракта и до его истечения, – это спот-цена базисного актива в этот момент времени ( $S_t$ ) минус приведенное значение форвардной цены [1, с. 98]:

$$V_t(T) = S_t - F_0(T) \cdot (1+r)^{-(T-t)}. \quad (5)$$

Заметим, что в формуле (5) фигурирует спот-цена в момент времени  $t$ , в то время как форвардная цена была зафиксирована при заключении контракта в момент времени 0. Определить стоимость форвардного контракта ( $V_t(T)$ ) в момент времени  $t$  можно и другим способом: определить форвардную цену нового контракта в момент времени  $t$ , которая компенсирует стоимость старого. Дисконтированная разница между новой форвардной ценой и первоначальной форвардной ценой даст это же значение ( $V_t(T)$ ).

Эта концепция стоимости форвардного контракта по мере его эволюции к истечению срока действия иногда называется рыночной стоимостью. Это же понятие применимо и к свопам. Фьючерсные контракты автоматически переоцениваются по рынку клиринговым центром, а прибыли и убытки конвертируются в фактические денежные потоки от одной стороны к другой.

Обратимся ко второму понятию, используемому при оценке деривативов, – цене. Как уже было отмечено ранее, цена дериватива – это такая величина, которая заставляет портфель хеджирования зарабатывать безрисковую ставку. Предположим, что мы удерживаем актив и заключаем форвардный контракт на продажу этого актива в момент времени  $T$  по цене  $F_0(T)$ . Очевидно, что мы построили безрисковую позицию – мы знаем текущую стоимость актива  $S_0$ , который будет продан позднее по цене  $F_0(T)$ , которая должна гарантировать получение безрискового дохода (где  $r$  – безрисковая ставка) [1, с. 102]:

$$F_0(T) = S_0 \cdot (1+r)^T. \quad (6)$$

В случае если актив генерирует поступления ( $\theta$ ), например дивиденды по акциям, а также его удержание связано с дополнительными затратами на хранение ( $\gamma$ ), то форвардная цена, соответственно, будет определяться следующим образом [1, с. 96]:

$$F_0(T) = S_0 - \gamma + \theta \cdot (1+r)^T. \quad (7)$$

Таким образом, основные модели ценообразования сводятся к получению безрисковой ставки за счет комбинации форвардного обязательства и базового актива. При этом для принятия управленческих решений существенным фактором будет разграничение понятий форвардной цены (той, которая зафиксирована в контракте) и стоимости самого форвардного обязательства.

На рисунке 3 обобщим рассмотренные нами модели формирования цены и стоимости форвардных обязательств.

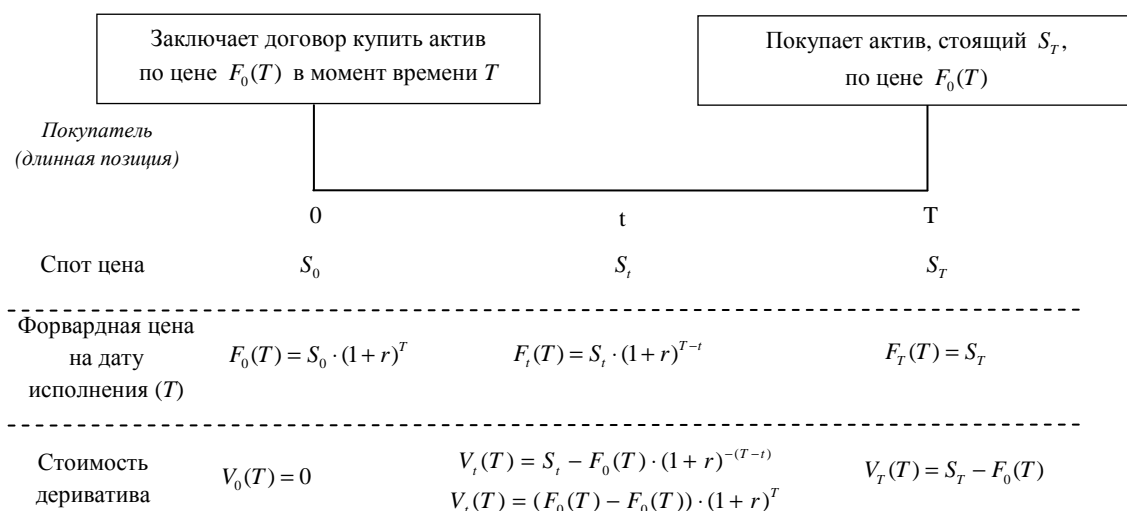


Рисунок 2. – Соотношение цены и стоимости форвардного обязательства

Источник: собственная разработка на основе [1].

Предлагаемое нами обобщение позволяет наглядно представить, как определяются и как меняются форвардная цена и стоимость форвардного обязательства в разные моменты времени.

Стоимость форвардного обязательства не совпадает с его ценой, которая определена в самом контракте. Это необходимо учитывать при разработке стратегии хеджирования и при осуществлении контроля за проведением операций с деривативами. В частности при проведении контроля необходимо анализировать не только стоимость форвардных обязательств, но и их номиналы, а также компенсирующие инструменты. Так как в ряде случаев недобросовестные сотрудники заключали фиктивные позиции с компенсирующими суммами, то это позволяло замаскировать убыточные позиции под прибыльные или вписывающиеся в установленные лимиты. При этом департаменты контроля не учитывали номинальные размеры позиций, что в ряде случаев привело к существенным потерям по деривативам [7, с. 76].

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенного исследования моделей ценообразования деривативов, проведенного анализа формирования форвардных цен в их взаимосвязи с ценами наличного рынка можно сделать вывод о том, что оценка форвардных обязательств не получила достаточно полной проработки у отечественных авторов, равно как и соотношение цены и стоимости форвардных обязательств. Данные вопросы нами были исследованы, при этом выделены две группы факторов, оказывающих влияние на оценку укрупненных групп деривативов – форвардных обязательств и условных требований.

Разработанная система факторов и предлагаемая детализация расчетных факторов на прямые и обратные обоснованы тем, что в период «жизни» позиции по деривативам необходимо постоянно осуществлять оценку чувствительности к изменениям расчетных факторов. Следовательно, при оценке деривативов будет возможно учесть расчетные факторы, влияющие на ценообразование деривативов, с мониторингом текущей рыночной ситуации, что будет способствовать эффективному применению деривативов организациями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Wendy, L. Pirie Derivatives / L.P. Wendy [et al.]. – Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2017. – 624 p.
2. Деривативы. Курс для начинающих [Электронный ресурс] ; пер. Б. Зуев. – 2-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2019. – 208 с.
3. Зуев, Д.В. Структурированные деривативы: универсальная модель ценообразования / Д.В. Зуев // Финансовый журнал. – 2015. – № 4. – С. 72–84.
4. Порядок определения справедливой стоимости финансовых инструментов [Электронный ресурс] // Абсолютбанк. – Режим доступа: [https://absolutbank.ru/documents/about/disclosure/general/poryadok\\_270616.pdf](https://absolutbank.ru/documents/about/disclosure/general/poryadok_270616.pdf). – Дата доступа: 03.04.2019.
5. Методика определения справедливой стоимости финансовых инструментов [Электронный ресурс] // Ситибанк. – Режим доступа: [https://www.citibank.ru/russia/pdf/rus/Metodika\\_opredeleniya\\_spravedlivoy\\_stoimosti\\_finansovykh\\_instrumentov.pdf](https://www.citibank.ru/russia/pdf/rus/Metodika_opredeleniya_spravedlivoy_stoimosti_finansovykh_instrumentov.pdf). – Дата доступа: 03.04.2019.
6. Gottesman, A. Derivatives essentials : An introduction to forwards, futures, options and swaps / A. Gottesman. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2016. – 353 p.
7. Jacques Laurent Global derivatives debacles: from theory to malpractice [Electronic resource] / by Laurent Jacques. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Second edition, 2015. – Mode of access: [https://doi.org/10.1142/9789814663267\\_0002](https://doi.org/10.1142/9789814663267_0002).
8. Keynes, J.M. A treatise on money. Pt. 2 : The applied theory of money / J.M. Keynes ; Managing ed. A. Robinson, D. Moggridge. – Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, 2013. – 390 p.
9. Масько, Л.В. Деривативы и операции хеджирования в системе бухгалтерского учета / Л.В. Масько, П.И. Паньков // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Серия D, Экон. и юрид. науки. – 2017. – № 13. – С. 66–72.

Поступила 15.04.2019

#### THE MAIN PRICING MODELS OF THE FORWARD COMMITMENTS IN THE DERIVATIVES MARKET

L. MASKO, P. PANKOV

*The models of derivatives pricing, as well as the formation of forward prices in their relationship with the spot market were analyzed. The difference between price and value of the forward commitment at different time points is presented in the article. According to the results of the study, the factors, influencing the assessment of two enlarged groups of derivatives – forward commitments and contingent claims, were allocated.*

**Keywords:** forward commitments, contingent claims, forward price, derivative's value.